

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

⑫ 公開特許公報(A) 平4-103422

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

B 60 G 17/04  
17/015  
F 16 F 9/06  
9/50

識別記号

庁内整理番号

8817-3D  
8817-3D  
8714-3J  
8714-3J

④公開 平成4年(1992)4月6日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 車両のアクティブサスペンション

⑯特 願 平2-221374

⑰出 願 平2(1990)8月24日

⑱発 明 者 近 藤 聡 毅 神奈川県川崎市中原3-20-1 株式会社小松製作所川崎工場内

⑲出 願 人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号

⑳代 理 人 弁理士 米原 正章 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

車両のアクティブサスペンション

2. 特許請求の範囲

上部油圧室17内の油圧力で車体重量を支持する支持シリンダAと、この支持シリンダAのピストンを上下動する油圧シリンダBとより成るサスペンションシリンダ及び、大気圧により押し力が作用する真空シリンダ41と、その真空シリンダ41の押し力で蓄圧室44内に流体圧を蓄圧する蓄圧シリンダ40より成るアクチュエータ並びに、車体の動揺により前記油圧シリンダBに圧油を供給して伸縮作動させる圧油供給機構Cを備え、前記支持シリンダAの上部油圧室17と蓄圧シリンダ40の蓄圧室44を連通し、かつ油を封入したことを特徴とする車両のアクティブサスペンション。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、車両の車体と車輪との間に装着さ

れて車両走行時の車体上下振動や動揺を制御して乗心地と操縦安定性を向上する車両のアクティブサスペンションに関する。

〔従来の技術〕

車両のサスペンションは車体と車輪とに装着され、車体と車輪の相対的な変位に比例して力を発生するバネ及び車体と車輪の相対的な速度に比例した減衰力を発生するダンパより成っている。

このようなサスペンションであると走行する路面の凹凸によりバネが伸縮し、伸縮したバネによって車体に伝わる支持力が変化するから車体は振動を発生したり、各バネの伸縮量の差によって車体が動揺して姿勢が変化したりする。

これらの車体の振動・動揺を制御するサスペンションとしてアクティブサスペンションが知られている。

例えば、車輪を油圧シリンダで支持し、路面の凹凸を検知して油圧シリンダの伸長室、縮小室に圧油を供給することで伸縮制御して車体の

振動・動揺の発生を抑えるアクティブサスペンション。

また、車輪をバネと油圧シリンダで支持し、その油圧シリンダを前述のように伸縮制御するアクティブサスペンション。

〔発明が解決しようとする課題〕

前者のアクティブサスペンションは車体重量を油圧シリンダの圧油で支持する構成であるから、その圧油が高圧となって圧油を発生するためのエネルギーが多量に必要となり、エンジン馬力の一部をアクティブサスペンションが消費することになる。

特に、路面凹凸の激しいオフロードを走行する車両においてはエンジン馬力の大半をアクティブサスペンションが消費することになってしまう。

後者のアクティブサスペンションは油圧シリンダによって車体重量を支えるバネに打ち勝つ力を発生させるのでその圧油が低圧となるから消費するエンジン馬力が前者よりも低減するが、

その反面バネを変形させるので応答性が大幅に劣っている。

そこで、本発明は前述の課題を解決して車体重量を支持するために消費するエンジン馬力を低減できると共に、応答性の優れた車両のアクティブサスペンションを提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段及び作用〕

(手 段)

上部油圧室17内の油圧力で車体重量を支持する支持シリンダAと、この支持シリンダAのピストンを上下動する油圧シリンダBとより成るサスペンションシリンダ及び、大気圧により押し力が作用する真空シリンダ41と、その真空シリンダ41の押し力で蓄圧室44内に流体圧を蓄圧する蓄圧シリンダ40より成るアキュムレータ並びに、車体の動揺により前記油圧シリンダBに圧油を供給して伸縮作動させる圧油供給機構Cを備え、前記支持シリンダAの上部油圧室17と蓄圧シリンダ40の蓄圧室44

を連通し、かつ油を封入した車両のアクティブサスペンション。

(作 用)

大気圧による押し力を利用したアキュムレータの蓄圧室44内の圧油を支持シリンダAの上部油圧室17に供給して車体重量を支持して油圧シリンダBを伸縮する圧油の圧力は車体重量に比べて著しく低圧とし、その油圧シリンダBに圧油を供給する圧油供給機構Cが消費するエンジン馬力を極く僅かにでき、しかも油圧シリンダBに圧油を供給することで直ちに伸縮して車体の動揺を規制できるから応答性が優れたものとなる。

〔実 施 例〕

第2図に示すように、左右前輪1、2を支持する左右前サスペンションシリンダ3、4と左右後輪5、6を支持する左右後サスペンションシリンダ7、8と左側アキュムレータ9と右側アキュムレータ10よりサスペンションを構成している。

第1図に示すように、前記サスペンションシリンダは大径の第1シリンダ本体11と小径の第2シリンダ本体12とで大径の第1シリンダ室13と小径の第2シリンダ室14を有し、その第1シリンダ本体11内に第1ピストン15を嵌挿して第1シリンダ室13を下部空気室16と上部油圧室17に区画して支持シリンダAを構成し、第2シリンダ本体12内に第2ピストン18を嵌挿して第2シリンダ室14を縮小側油室19と伸長側油室20を区画して油圧シリンダBを構成している。

前記第1シリンダ本体11には下部空気室16をブリーザ21で大気と開口する空気吸排気口22及び上部油圧室17に開口した圧油流出入口23がそれぞれ形成されている。

前記第1ピストン15はピストンロッド24を備え、このピストンロッド24の先端部に設けた車輪取付部25に車輪が装着され、第1シリンダ本体11に設けた車体取付部26が車体に取付けられてサスペンションシリンダで車輪

を車体に支持している。

前記第1ピストン15と第2ピストン18はロッド27で連結されている。

図示しないエンジンで駆動される油圧ポンプ30の吐出圧油は第1・第2制御弁31, 32で前記油圧シリンダBの縮小側油室19、伸長側油室20の一方に供給され、その第1・第2制御弁31, 32はコントローラ33よりの制御指令により切換え制御され、そのコントローラ33はセンサ34で検出した車体の揺動信号等で制御指令を出力するようになって圧油供給機構Cを構成している。

前記アキュムレータは第1図に示すように、蓄圧シリンダ40と真空シリンダ41を備え、蓄圧シリンダ40はシリンダ本体42にピストン43を嵌挿して蓄圧室44と空気室45を構成し、かつ蓄圧室44に開口した流体流出入口46と空気室45に開口した空気流出入口47を有し、その空気流出入口47をブリーザ48で大気と開口した構造となり、前記真空シリ

ダ41はシリンダ本体49内にピストン50を嵌挿して真空室51と大気圧室52を構成し、かつ真空室51に開口した空気排出口53と大気圧室52に開口してブリーザ54で大気と開口した空気吸排気口55を有する構造となり、そのピストン43とピストン50はロッド56で連結され、前記空気排出口53は電磁開閉弁56を備えた管路57で真空ポンプ58に連通し、前記電磁開閉弁56は前記コントローラ33からの制御信号で開閉制御される。

そして、前記支持シリンダAの上部油圧室17と蓄圧シリンダ40の蓄圧室44には油が封入され、かつ圧油流出入口23と流体流出入口46は管路59で連通している。

しかして、真空シリンダ41のピストン50には大気圧室52の大気圧によって大気圧室の断面積 $A_1$ に比例した力 $F_1$  ( $F_1 = A_1 \times \text{大気圧}$ ) が作用し、その力 $F_1$ はロッド56を介して蓄圧シリンダ40のピストン43に伝達して蓄圧室44内に圧力 $P_1$ が発生する。

この圧力 $P_1$ は蓄圧室44の断面積を $A_2$ とすると次式で求められる。

$$P_1 = \frac{F_1}{A_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \text{大気圧} \quad \dots (1)$$

前記圧力 $P_1$ は管路59を経て支持シリンダAの上部油圧室17に伝達され、ピストン15を次式で表わされる $F_2$ の力で押し下げ、その力 $F_2$ で車体を支持する。

$$F_2 = P_1 \times A_3 \quad \dots (2)$$

但し、 $A_3$ は上部油圧室17の受圧面積である。

すなわち、サスペンションシリンダのピストンロッド24には車輪取付部25を介して車体支持力 $f_n$ が作用し、その車体支持力 $f_n$ を前記ピストン15の力 $F_2$ でバランスさせる。

そして、車輛の走行時に路面の凹凸によって前記車体支持力 $f_n$ が変化することでピストンロッド24が上下動して車体が動揺等すると、その動揺等をセンサ34で検出してコントローラ33に送り、第1・第2制御弁31, 32を

切換えて油圧ポンプ30の吐出圧油を油圧シリンダBの縮小側油室19又は伸長側油室20に供給して第2ピストン18を伸縮して第1ピストン15とともにピストンロッド24を上下動させることで車体の動揺を防止する。

例えば、コントローラ33より第1制御弁31のソレノイド31aを励磁して第1位置Ⅰから第2位置Ⅱに切換えると油圧ポンプ30の吐出圧油が伸長側油室20に供給されて伸長し、コントローラ33より第1・第2制御弁31, 32のソレノイド31a, 32aを励磁して第1位置Ⅰから第2位置Ⅱに切換えると油圧ポンプ30の吐出圧油が縮小側油室19に供給されて縮小する。

この時、支持シリンダAの上部油圧室17内の容積が増減して蓄圧シリンダ40内の蓄圧室44内に圧油が流出入してピストン50が伸縮するが、前記アキュムレータにおける蓄圧室44内の流体圧力は前述の(1)式に示すように大気圧室52の断面積 $A_1$ と蓄圧室44の断

面積  $A_2$  と大気圧によって決定され、蓄圧室 44 内に流体が流入したり、流出したりしてピストン 43 がストロークしても、大気圧が変化しない限りピストン 43 のストロークに拘わらず常に一定となるから、前述のように支持シリンダ A の第 1 ピストン 15 が上下動してもその上部油圧室 17 内の圧力  $P_1$  は一定であり、力  $F_2$  も一定となるので、前記油圧シリンダ B の縮小側室 19、伸長側室 20 に供給する圧油の圧力は低圧で良く、油圧ポンプ 30 が消費するエンジン馬力が僅かとなり、しかも油圧シリンダ B は圧油を供給することで直ちに伸縮作動するので応答性が優れたものとなる。

第 3 図は制御回路図であり、センサ 34 はブレーキ作動センサ 60、ステアリング舵角センサ 61、車体上下加速度センサ 62、車体ピッチングセンサ 63、車体ローリングセンサ 64、サスペンションシリンダストロークセンサ 65、サスペンションシリンダ油圧センサ 66、アキュムレータ油圧センサ 67 等より成り、路面

凹凸等による外乱で車体が動揺すると前記各センサのいずれかによって車体動揺が検出されてコントローラ 33 に送られ、予じめコントローラ 33 に設定されたシステムに応じていずれかのサスペンションシリンダに対応する第 1・第 2 制御弁 31、32 のソレノイド 31a、32a を励磁してそのサスペンションシリンダのピストンロッド 24 を上下動して車体の動揺を規制する。

なお、第 2 図に示す 2 軸 4 輪型の車両におけるサスペンションにおいてサスペンションシリンダ 4 本に対してアキュムレータを 2 個としたのは、各車輪が同時に伸び又は縮みすることがないためであり、第 2 図に示すように左側の前後輪のサスペンションシリンダ 1、5 と右側の前後輪のサスペンションシリンダ 2、6 をそれぞれ共通のアキュムレータとすれば各サスペンションシリンダがそれぞれアキュムレータを持つ場合に比べて小型軽量化が可能となる。

(発明の効果)

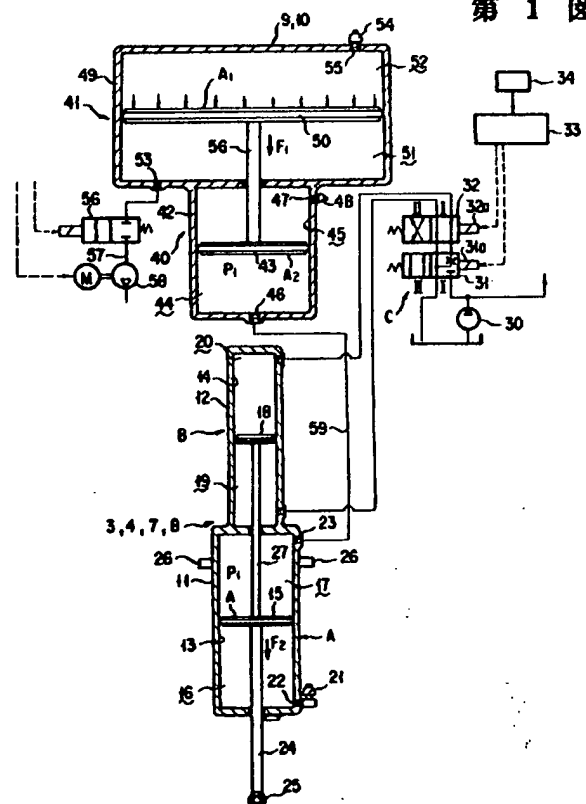
大気圧による押し力を利用したアキュムレータの蓄圧室 44 内の圧油を支持シリンダ A の上部油圧室 17 に供給して車体重量を支持するので、油圧シリンダ B を伸縮する圧油の圧力は車体重量に比べて著しく低圧で良く、その油圧シリンダ B に圧油を供給する圧油供給機構 C が消費するエンジン馬力を極く僅かにでき、しかも油圧シリンダ B に圧油を供給することで直ちに伸縮して車体の動揺を規制できるから応答性が優れたものとなる。

#### 4. 図面の簡単な説明

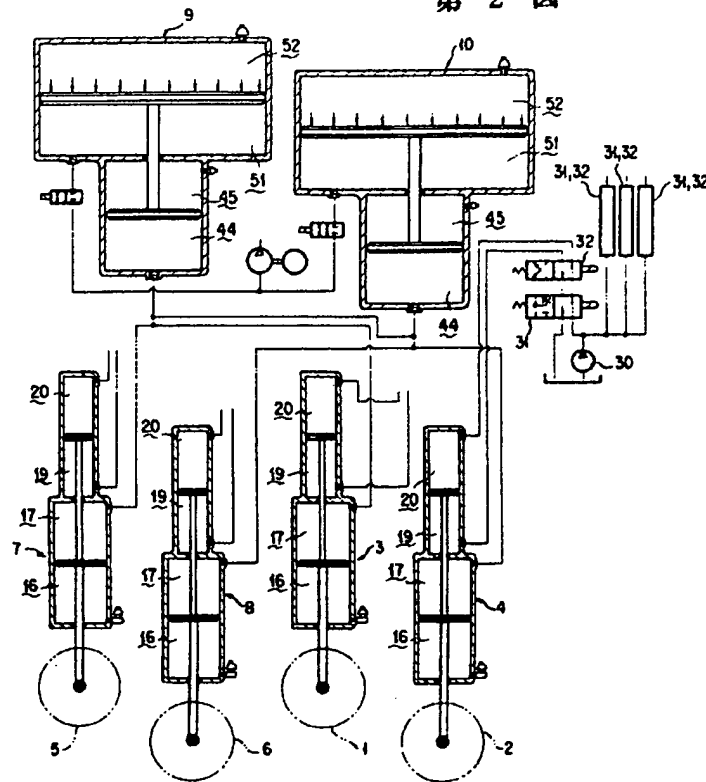
図面は本発明の実施例を示し、第 1 図はアクティブサスペンションの断面図、第 2 図は二軸 4 輪用のアクティブサスペンションの断面図、第 3 図はその制御回路である。

A は支持シリンダ、B は油圧シリンダ、C は圧油供給機構、17 は上部油圧室、40 は蓄圧シリンダ、41 は真空シリンダ、44 は蓄圧室。

第 1 図



第 2 図



第 3 図

